



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 23 257 A 1**

⑤① Int. Cl. 6:
A61 F 2/44

②① Aktenzeichen: P 44 23 257.8
②② Anmeldetag: 2. 7. 94
②③ Offenlegungstag: 4. 1. 96

DE 4423257 A 1

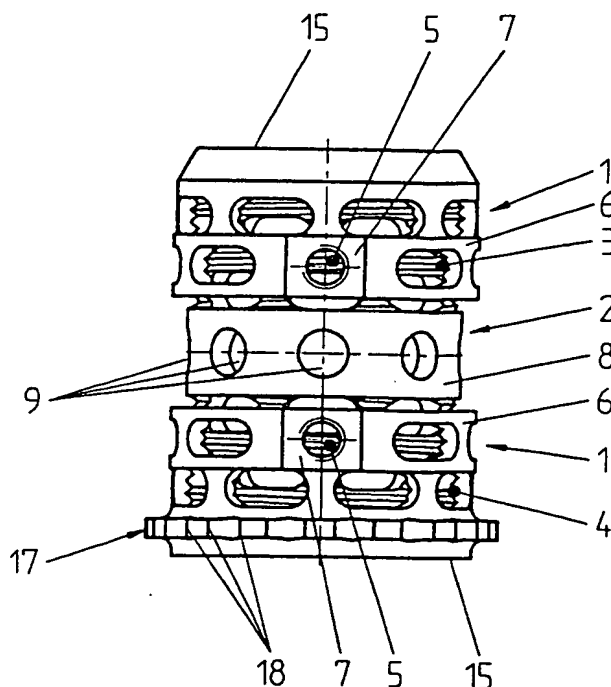
⑦① Anmelder:
Ulrich, Heinrich, 89077 Ulm, DE

⑦④ Vertreter:
Fay und Kollegen, 89073 Ulm

⑦② Erfinder:
Schönhöffer, Helmut, Dr., 89077 Ulm, DE

⑤④ Implantat zum Einsetzen zwischen Wirbelkörper der Wirbelsäule als Platzhalter

⑤⑦ Das Implantat besteht aus zwei endständigen, zur Anlage an den angrenzenden Wirbeln bestimmten Implantatteilen (1) und einem dazwischen befindlichen, mittigen Implantatteil (2), das mit den endständigen Implantatteilen (1) durch je ein Gewinde (3, 4) verbunden ist, wobei die beiden Gewinde (3, 4) in Längsrichtung der Wirbelsäule koaxial angeordnet sind und zueinander gegenläufigen Gewindesinn besitzen, so daß durch Verdrehen des mittigen Implantatteils die Länge des Implantats insgesamt veränderbar ist. Alle drei Implantateile (1, 2) sind rohrförmige Hülzen mit zumindest im Bereich der Gewinde (3, 4) kreisförmigem Querschnitt ausgebildet und koaxial ineinander geschraubt. Die Hülswände sind von Aussparungen durchbrochen.



DE 4423257 A 1

Die Erfindung betrifft ein Implantat zum Einsetzen zwischen Wirbelkörper der Wirbelsäule als Platzhalter für aus der Wirbelsäule entfernte Wirbel oder Wirbelteile, bestehend aus zwei endständigen, zur Anlage an den angrenzenden Wirbeln bestimmten Implantatteilen und einem dazwischen befindlichen, mittigen Implantatteil, das mit den endständigen Implantatteilen durch je ein Gewinde verbunden ist, wobei die beiden Gewinde in Längsrichtung der Wirbelsäule koaxial angeordnet sind und zueinander gegenläufigen Gewindegewinn besitzen, so daß durch Verdrehen des mittigen Implantatteils die Länge des Implantats insgesamt veränderbar ist.

Implantate dieser Art sind aus US-PS 4 657 550 bekannt und ermöglichen durch Verdrehen des mittigen Implantatteils eine Distraction des das Implantat enthaltenden Wirbelsäulenbereichs. Bei dem bekannten Implantat sind die beiden endständigen Implantatteile jeweils zweiteilig ausgebildet und bestehen je aus einer am angrenzenden Wirbel zur Anlage kommenden, zum Wirbel hin mit Dornen besetzten Druckplatte und einem Gewindebolzen, der mit einem Mehrkantkopf verdrehungsfest um die Bolzenachse in eine entsprechende Aufnahme in der Druckplatte eingesteckt ist. Das mittige Implantatteil ist mit Gewindebohrungen für die Aufnahme der Gewindebolzen ausgebildet. Dieses bekannte Implantat hat den Nachteil, daß nach dem Einsetzen des Implantats die Knochenbildung und -regeneration zu wünschen übrig läßt. Aus der DE 34 35 771 A1 ist ein diesen Nachteil vermeidendes Implantat bekannt, das mit einer Vielzahl von Löchern versehen ist, jedoch ist ein solches Implantat als Platzhalter für einen Wirbel oder Wirbelteil ungeeignet.

In der EP 0 368 115 B1 ist ein als Platzhalter für einen Wirbel dienendes Implantat beschrieben, das als mantelförmiges Element mit Ausnehmungen in der Wandung ausgebildet ist, wobei der obere und untere Mantelrand wenigstens teilweise zackenförmig ausgebildet sind, um eine drehfeste Verbindung zwischen den zu verbindenden Wirbeln zu ergeben. Das Element ist aus einem mit den Ausnehmungen versehenen Blech ein- oder zweilagig gewickelt. Durch die Ausnehmungen kann gewünschtenfalls ein in das Mantelinnere einzubringendes Material, wie Knochenzement oder Knochenstücke, eingefüllt werden, wodurch ein schneller Gefäßanschluß mit dem Implantat erreicht wird. Nachteilig bei einem solchen Implantat ist, daß es keinerlei Distraction der benachbarten Wirbel ermöglicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Implantat der eingangs genannten Art so auszubilden, daß es für die Induktion der Knochenbildung und Stimulation der Knochen besonders gut geeignet ist und daher nach der Implantation besonders leicht und schnell einwachsen kann.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung bei einem Implantat mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß alle drei Implantatteile als rohrförmige Hülsen mit zumindest im Bereich der Gewinde kreisförmigem Querschnitt ausgebildet und koaxial ineinander geschraubt sind, und daß die Hülsenwände von Aussparungen durchbrochen sind.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Implantats aus drei Hülsen läßt im Implantatinneren einen durchgehenden Hohlraum entstehen, der durch die in den Hülsenwänden befindlichen Aussparungen hindurch überall mit der Implantataußenseite in Verbindung steht. Dies zusammen mit der Möglichkeit, den Hohlraum mit Kno-

chenzement oder patienteneigenen oder fremden Knochenstäben zu füllen, läßt das Implantat schnell und zuverlässig einwachsen. Dennoch bleibt die Distractionsmöglichkeit des Implantats während der Operation voll erhalten.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Implantats ist dadurch gekennzeichnet, daß die endständigen Implantatteile das mittige Implantatteil außenseitig axial übergreifen, wobei die Gewinde jeweils als Außengewinde auf dem mittigen Implantatteil und als Innengewinde in den endständigen Implantatteilen ausgebildet sind. Diese Anordnung hat zur Folge, daß die Gewinde nach außen hin weitgehend durch die endständigen Implantatteile abgedeckt sind. Um im implantierten Zustand die Implantatteile gegen gegenseitiges Verdrehen zu sichern, kann mindestens eines der endständigen Implantatteile im Gewindebereich eine radiale Gewindebohrung aufweisen, in der eine gegen das mittige Implantatteil verspannbare Klemmschraube geführt ist, die im verspannten Zustand beide Implantatteile gegeneinander fixiert. Um die Hülsenwandung im Bereich der Klemmschraube zu stabilisieren, empfiehlt es sich, daß das mit der Klemmschraube versehene Implantatteil am axial innen liegenden Hülsenrand einen Ringbund mit im Vergleich zum restlichen Hülsenteil größerer Wandstärke aufweist und die Gewindebohrung für die Klemmschraube im Ringbund angeordnet ist. Um eine ausreichend große Führungslänge der Klemmschraube in der Gewindebohrung zu erhalten, ist zweckmäßigerweise der Ringbund im Bereich der Gewindebohrung mit einem radial auswärts vorstehenden Vorsprung versehen.

Vorzugsweise besitzt das mittige Implantatteil zwischen seinen beiden Gewinden einen gewindefreien Hülsenteil, in dem die Aussparungen gleichmäßig über den Hülsenumfang verteilt und als Schlüsselöffnungen zum Einstecken eines zum Verdrehen des mittigen Implantatteils dienenden Schlüssels ausgebildet sind.

Bezüglich der Ausbildung und Anordnung der Aussparungen außerhalb des gewindefreien Hülsenteils des mittigen Implantatteils besteht im Rahmen der Erfindung eine gewisse Wahlfreiheit. Einerseits soll der von den Aussparungen insgesamt repräsentierte lichte Querschnitt möglichst groß sein, andererseits dürfen die Aussparungen die Gewindebereiche nicht unzulässig schwächen, damit die Festigkeit der Gewindeverbindung zwischen den Implantatteilen keine Beeinträchtigung erfährt. Eine alle diese Forderungen besonders vorteilhaft erfüllende und daher im Rahmen der Erfindung bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen in den Implantatteilen im Bereich ihrer Gewinde vorgesehen und als Langlöcher mit in der Hülsenumfangsrichtung orientierter großer Lochachse ausgebildet sind. Zweckmäßigerweise sind die Aussparungen in Richtung ihrer großen Lochachse in einer zur Hülsenachse senkrechten Ebene gereiht. Zumeist wird man je Gewindebereich mehr als nur eine Lochreihe vorsehen. Dann sind bei mehreren Lochreihen im selben Gewindebereich die Aussparungen benachbarter Reihen in Umfangsrichtung zweckmäßigerweise gegeneinander versetzt. Bei derartig versetzten Aussparungen liegen die Aussparungen der einen Reihe mit ihrer Aussparungsmitte vorzugsweise in der Mitte zwischen jeweils zwei aufeinander folgenden Aussparungen der benachbarten Reihe. Im übrigen empfiehlt es sich, die Anordnung so zu treffen, daß die große Lochachse der Aussparungen länger, insbes. mehr als doppelt so lang wie der Randabstand zwischen

den in jeweils der Reihe aufeinander folgenden Aussparungen ist, und daß der axiale Randabstand zwischen den in benachbarten Reihen angeordneten Aussparungen kleiner, insbes. etwa halb so groß wie die Länge der kleinen Lochachse ist. Bei derartigen Aussparungsanordnungen bleiben zwischen den benachbarten Aussparungen genügend große und in sich zusammenhängende Gewindebereiche bestehen, die die Lastübertragung zwischen den Implantatteilen zuverlässig gewährleisten.

Im allgemeinen ist die Kraftübertragung zwischen dem Implantat und dem angrenzenden Wirbel allein über den dem Wirbel anliegenden Hülsenrand der endständigen Implantatteile möglich. Sollte aber dabei die spezifische Kraftbeanspruchung am Wirbel zu groß werden, besteht die Möglichkeit, den Hülsenrand zu verbreitern oder überhaupt mit einer Querplatte zu überdecken, die dann wiederum von Aussparungen möglichst durchbrochen sein sollte. Im übrigen wird der Hülsenrand für die Wirbelanlage in im wesentlichen einer Ebene verlaufen, die je nach den Erfordernissen im Einzelfall etwa senkrecht oder auch geneigt zur Hülsenachse gerichtet sein kann. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, daß der Hülsenrand in einer von einer Ebene abweichenden Fläche verläuft.

Weiter besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, die endständigen Implantatteile an den angrenzenden Wirbeln dadurch gegen ungewünschte Verlagerungen zu sichern, daß der axial äußere Rand mindestens eines der endständigen Implantatteile mit einer oder mehreren, zum Eindringen in den angrenzenden Wirbel bestimmten Schneiden oder Spitzen versehen ist. Im einzelnen sind verschiedene Ausbildungen möglich. So kann die Schneide in Umfangsrichtung längs des Randes durchgehend oder von Lücken unterbrochen verlaufen. Die Schneiden können aber auch radial als Enden von längs des Randes aufeinander folgenden Vorsprüngen ausgebildet sein. Schließlich können die Spitzen von längs des Randes angeordneten, axial ausgerichteten Dornen gebildet sein. Um zu verhindern, daß die Schneiden oder Spitzen zu tief in die angrenzenden Wirbel eindringen, kann es sich empfehlen, daß am Implantatteil ein die Eindringtiefe der Schneiden oder Spitzen begrenzender, radial nach innen oder außen vorspringender Ringsteg vorgesehen ist, der als Anschlag für den angrenzenden Wirbelkörper dienen kann. Die radial äußere Randfläche dieses Ringstegs kann mit etwa axial gerichteten, konvexen Kanten versehen sein, die zum sicheren Sitz des Implantats beitragen.

Im folgenden wird die Erfindung an in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein Implantat nach der Erfindung in einer Seitenansicht,

Fig. 2 das mittige Implantatteil des Implantats nach Fig. 1 in einer Seitenansicht,

Fig. 3 den Schnitt III-III in Fig. 2,

Fig. 4 eine Seitenansicht eines endständigen Implantatteils in einer Ausführungsform mit im Vergleich zu dem Implantat nach Fig. 1 vergrößertem Durchmesser,

Fig. 5 den Schnitt V-V in Fig. 4,

Fig. 6 eine andere Ausführungsform eines endständigen Implantatteils nach Fig. 4,

Fig. 7 den Schnitt VII-VII in Fig. 6,

Fig. 8 den Schnitt VIII-VIII in Fig. 6,

Fig. 9 den Schnitt IX-IX in Fig. 6,

Fig. 10 eine nochmals andere Ausführungsform eines endständigen Implantatteils des erfindungsgemäßen Implantats in einer den Fig. 4 und 6 entsprechenden

Darstellung,

Fig. 11 den Schnitt XI-XI in Fig. 10, und

Fig. 12 den Schnitt XII-XII in Fig. 11.

Das in der Zeichnung dargestellte Implantat dient zum Einsetzen zwischen in der Zeichnung selbst nicht dargestellte Wirbelkörper der Wirbelsäule als Platzhalter für aus der Wirbelsäule entfernte Wirbel oder Wirbelteile. Das Implantat besteht aus zwei endständigen, zur Anlage an den angrenzenden Wirbeln bestimmten Implantatteilen 1 und einem dazwischen befindlichen, mittigen Implantatteil 2. Dieses ist mit den endständigen Implantatteilen durch je ein Gewinde 3, 4 verbunden, wobei die beiden Gewinde in Längsrichtung der Wirbelsäule coaxial angeordnet sind und zueinander gegenläufigen Gewindesinn besitzen, wie dies insbes. aus Fig. 2 ersichtlich ist. Dadurch wird erreicht, daß beim Verdrehen des mittigen Implantatteils 2 relativ zu den beiden endständigen Implantatteilen 1 die Länge des Implantats insgesamt geändert und dabei insbes. der mit dem Implantat versehene Wirbelsäulenbereich bei der Implantation distrahiert werden kann.

Die endständigen Implantatteile 1 übergreifen in axialer Richtung das mittige Implantatteil 2 auf dessen Außenseite, wobei die Gewinde 3, 4 jeweils als Außengewinde auf dem mittigen Implantatteil 2 und als Innengewinde in den endständigen Implantatteilen 1 ausgebildet sind. Beide endständigen Implantatteile 1 besitzen im übrigen im Gewindebereich eine radiale Gewindebohrung 5, in der eine gegen das mittige Implantatteil verspannbare, in der Zeichnung der besseren Übersicht wegen selbst nicht dargestellte Klemmschraube geführt ist. Durch Verspannen dieser Klemmschraube jeweils gegen das mittige Implantatteil 2 werden die Implantatteile 1, 2 gegen gegenseitiges Verdrehen fixiert. Dabei können die endständigen Implantatteile 1 am jeweils axial innen liegenden Hülsenrand einen Ringbund 6 mit im Vergleich zum restlichen Hülsenteil größerer Wandstärke aufweisen. Die Gewindebohrung 5 für die Klemmschraube ist dann in diesem Ringbund 6 angeordnet, der das endständige Implantatteil gegen die bei der Verspannung der Klemmschraube auftretenden Kräfte stabilisiert. Auch kann der Ringbund 6 im Bereich der Gewindebohrung 5 einen radial auswärts vorstehenden Vorsprung 7 erhalten, so daß in der Gewindebohrung 5 eine ausreichend große Führungslänge für die Klemmschraube zur Verfügung steht.

Das mittige Implantatteil 2 besitzt zwischen seinen beiden Gewinden 3, 4 einen gewindefreien Hülsenteil 8. In diesem gewindefreien Hülsenteil 8 sind Aussparungen 9 gleichmäßig über den Hülsenumfang verteilt und als Schlüsselöffnungen zum Einstecken eines nicht dargestellten, zum Verdrehen des mittigen Implantatteils 2 dienenden Schlüssels ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel haben diese Schlüsselöffnungen die Form kreiszylindrischer Löcher, so daß der Schlüssel in besonders einfacher Ausführungsform lediglich von einem am Einsteckende kreiszylindrischen Stab gebildet sein kann.

Alle anderen Aussparungen 10 in den drei Implantatteilen 1, 2 sind im Bereich von deren Gewinde 3, 4 vorgesehen und als Langlöcher mit in der Hülsenumfangsrichtung orientierter großer Lochachse 11 ausgebildet. Die Aussparungen 10 sind in Richtung ihrer großen Lochachse 11 in einer zur Hülsenachse senkrechten Ebene gereiht. Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 sind im jeweils selben Gewindebereich 3, 4 zwei solcher Lochreihen vorhanden, während in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 4 bis 12 wenigstens drei Lochreihen vorgesehen sind. Dabei sind die Aussparungen 10

benachbarter Reihen in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt, wobei im einzelnen die Anordnung so getroffen ist, daß die Aussparungen jeweils einer der Reihen mit ihrer Aussparungsmitte in der Mitte zwischen jeweils zwei aufeinander folgenden Aussparungen der benachbarten Reihe bzw. Reihen liegen. Die große Lochachse 11 der Aussparungen 10 ist mehr als doppelt so lang wie der Randabstand 12 zwischen den in jeweils der Reihe aufeinander folgenden Aussparungen. Der axiale Randabstand 13 zwischen den in benachbarten Reihen angeordneten Aussparungen ist etwa halb so groß wie die Länge der kleinen Lochachse 14.

Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1, 4 und 10 verläuft der axial äußere, zur Anlage am angrenzenden Wirbel bestimmte Rand 15 des endständigen Implantatteils 1 in einer zur Hülsenachse senkrechten Ebene. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 dagegen verläuft dieser Rand 15 in einer gegen die Hülsenachse geneigten Ebene, wobei im Ausführungsbeispiel der Neigungswinkel 10° beträgt. Dieser axial äußere Rand 15 kann mit einer Schneide, wie in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1, 10 und 12, oder, wie in den Fig. 4 und 6, mit längs des Randes 15 aufeinander folgenden Vorsprüngen 16 versehen sein, wobei die Schneiden bzw. Vorsprünge den Zweck haben, die endständigen Implantatteile 1 in ihrer Anlage an den angrenzenden Wirbeln gegen seitliche Versetzungen oder Verlagerungen zu sichern, indem die Schneide bzw. Vorsprünge mehr oder weniger tief in den angrenzenden Wirbel eindringen. Auch die Vorsprünge 16 können ihrerseits mit Schneiden versehen sein, die in Umfangsrichtung oder quer dazu orientiert sind, um das Eindringen der Vorsprünge in den Wirbel zu erleichtern. Um dabei die Eindringtiefe zu begrenzen, kann, wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, am unteren endständigen Implantatteil 1 ein radial nach außen vorspringender Ringsteg 17 vorgesehen sein, der als Anschlag für den angrenzenden Wirbel dient. Die äußere Randfläche des Ringstegs 17 ist mit axial gerichteten, nach außen vorstehenden, d. h. konvexen Kanten 18 versehen.

Patentansprüche

1. Implantat zum Einsetzen zwischen Wirbelkörper der Wirbelsäule als Platzhalter für aus der Wirbelsäule entfernte Wirbel oder Wirbelteile, bestehend aus zwei endständigen, zur Anlage an den angrenzenden Wirbeln bestimmten Implantatteilen (1) und einem dazwischen befindlichen, mittigen Implantatteil (2), das mit den endständigen Implantatteilen (1) durch je ein Gewinde (3, 4) verbunden ist, wobei die beiden Gewinde (3, 4) in Längsrichtung der Wirbelsäule koaxial angeordnet sind und zueinander gegenläufigen Gewindesinn besitzen, so daß durch Verdrehen des mittigen Implantatteils (2) die Länge des Implantats insgesamt veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle drei Implantatteile (1, 2) als rohrförmige Hülsen mit zumindest im Bereich der Gewinde (3, 4) kreisförmigem Querschnitt ausgebildet und koaxial ineinander geschraubt sind, und daß die Hülsenwände von Aussparungen (9, 10) durchbrochen sind.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die endständigen Implantatteile (1) das mittige Implantatteil (2) außenseitig axial übergreifen, wobei die Gewinde (3, 4) jeweils als Außengewinde auf dem mittigen Implantatteil (2) und als Innengewinde in den endständigen Implantatteilen

(1) ausgebildet sind.

3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der endständigen Implantatteile (1) im Gewindebereich (3, 4) eine radiale Gewindebohrung (5) aufweist, in der eine gegen das mittige Implantatteil (2) verspannbare Klemmschraube geführt ist.

4. Implantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Klemmschraube versehene Implantatteil (1) am axial innen liegenden Hülsenrand einen Ringbund (6) mit im Vergleich zum restlichen Hülsenteil größerer Wandstärke aufweist und die Gewindebohrung (5) für die Klemmschraube im Ringbund (6) angeordnet ist.

5. Implantat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringbund (6) im Bereich der Gewindebohrung (5) einen radial auswärts vorstehenden Vorsprung (7) aufweist.

6. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das mittige Implantatteil (2) zwischen seinen beiden Gewinden (3, 4) einen gewindefreien Hülsenteil (8) aufweist, in dem die Aussparungen (9) gleichmäßig über den Hülsenumfang verteilt und als Schlüsselöffnungen zum Einstecken eines zum Verdrehen des mittigen Implantatteils (2) dienenden Schlüssels ausgebildet sind.

7. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (10) in den Implantatteilen (1, 2) im Bereich ihrer Gewinde (3, 4) vorgesehen und als Langlöcher mit in der Hülsenumfangsrichtung orientierter großer Lochachse (11) ausgebildet sind.

8. Implantat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (10) in Richtung ihrer großen Lochachse (11) in einer zur Hülsenachse senkrechten Ebene gereiht sind.

9. Implantat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren Lochreihen im selben Gewindebereich (3, 4) die Aussparungen (10) benachbarter Reihen in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt sind.

10. Implantat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei versetzten Aussparungen (10) die der einen Reihe mit ihrer Aussparungsmitte in der Mitte zwischen jeweils zwei aufeinander folgenden Aussparungen der benachbarten Reihe liegen.

11. Implantat nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die große Lochachse (11) der Aussparungen (10) länger, insbes. mehr als doppelt so lang wie der Randabstand (12) zwischen den in jeweils der Reihe aufeinander folgenden Aussparungen ist.

12. Implantat nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Randabstand (13) zwischen den in benachbarten Reihen angeordneten Aussparungen (10) kleiner, insbes. etwa halb so groß wie die Länge der kleinen Lochachse (14) ist.

13. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der axial äußere Rand (15) mindestens eines der endständigen Implantatteile (1) in einer gegen die Hülsenachse geneigten Ebene verläuft.

14. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der axial äußere Rand (15) mindestens eines der endständigen Implantatteile (1) mit einer oder mehreren, zum Ein-

dringen in den angrenzenden Wirbel bestimmten
Schneiden oder Spitzen versehen ist.

15. Implantat nach Anspruch 14, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Schneide in Umfangsrichtung
längs des Randes (15) durchgehend oder von Lük- 5
ken unterbrochen verläuft.

16. Implantat nach Anspruch 14, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Schneiden radial als Enden von
längs des Randes (15) aufeinander folgenden Vor-
sprüngen (16) ausgebildet sind. 10

17. Implantat nach Anspruch 14, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Spitzen von längs des Randes (15)
angeordneten axial ausgerichteten Dornen gebil-
det sind.

18. Implantat nach einem der Ansprüche 14 bis 17, 15
dadurch gekennzeichnet, daß am endständigen Im-
plantatteil (1) ein die Eindringtiefe der Schneiden
oder Spitzen begrenzender, radial nach innen oder
außen vorspringender Ringsteg (17) vorgesehen ist.

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

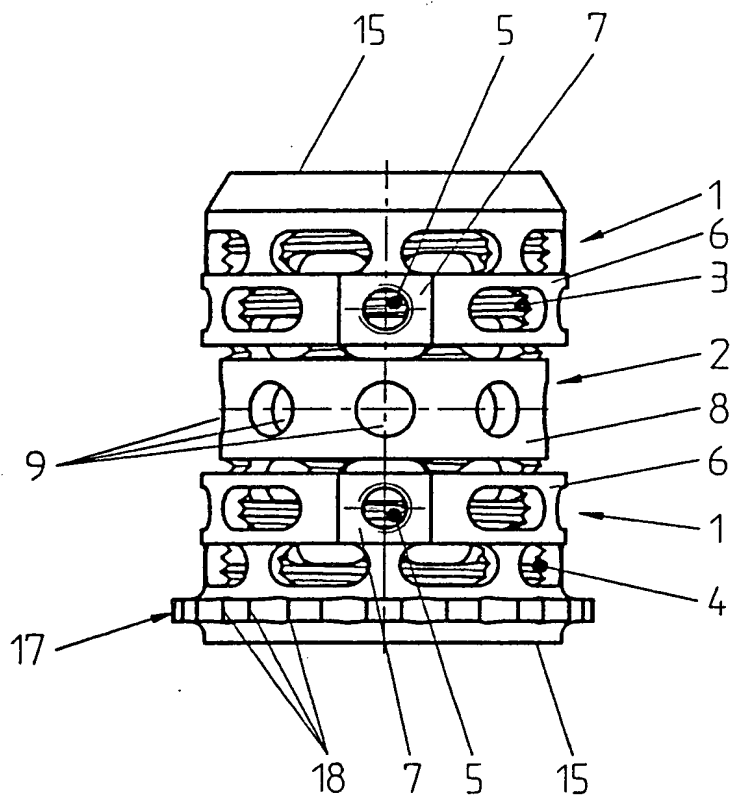


fig.1

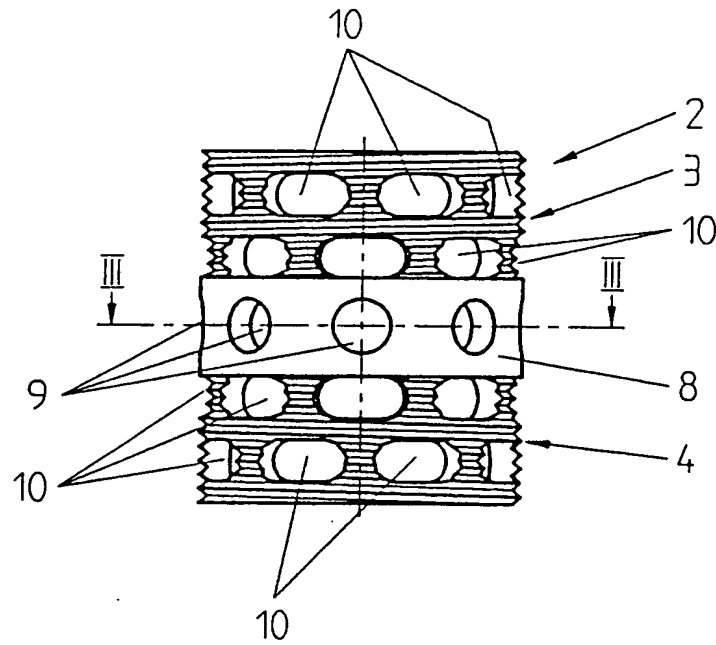


fig.2

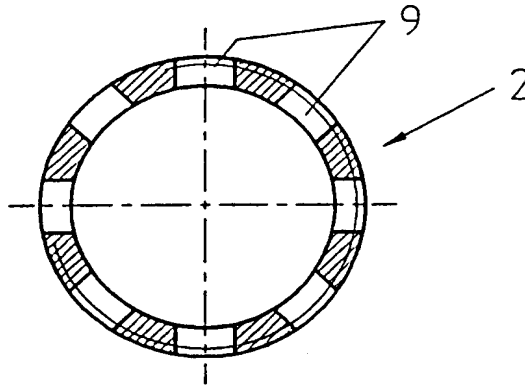


fig.3

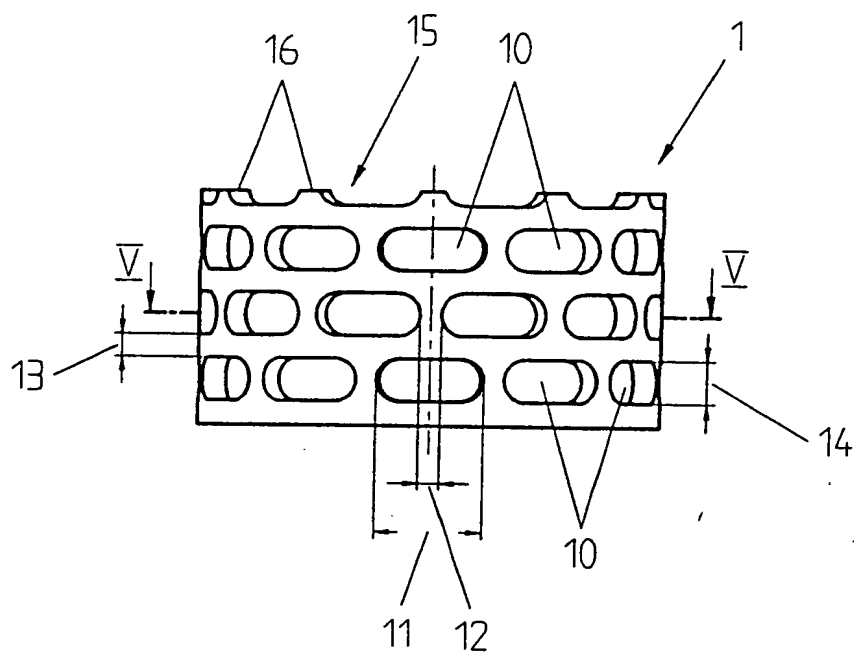


fig.4

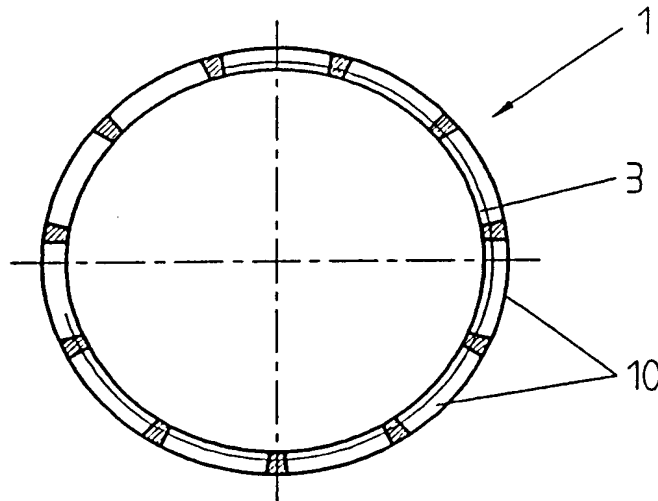


fig.5

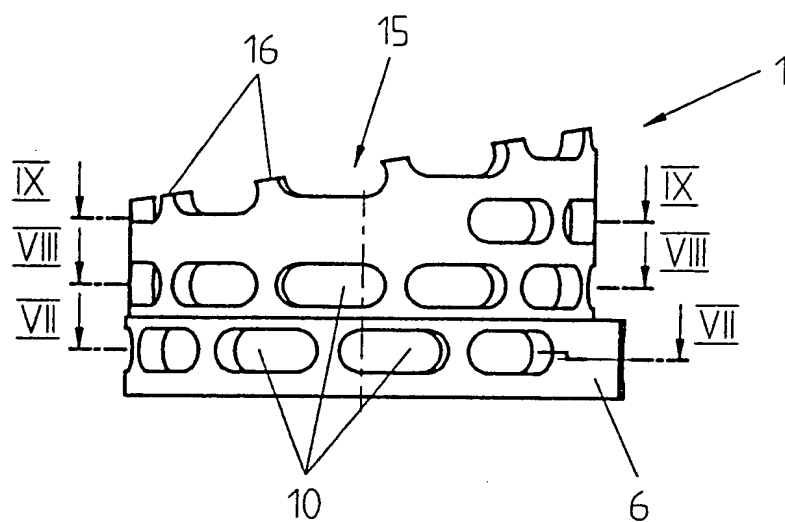


fig.6

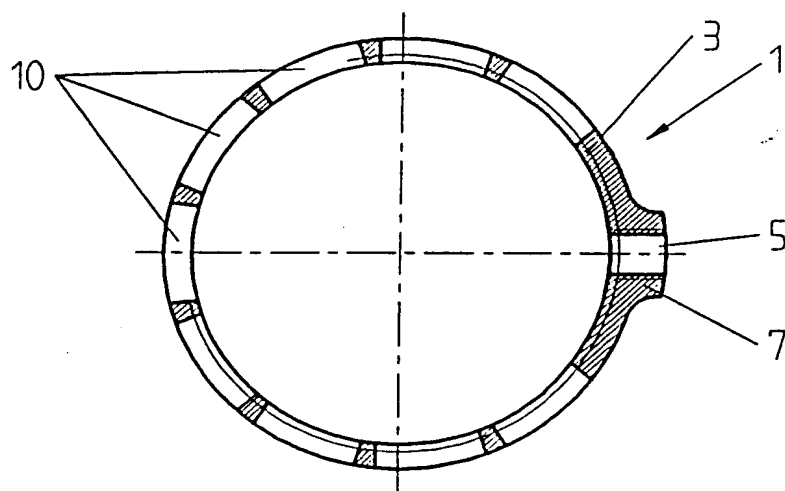


fig. 7

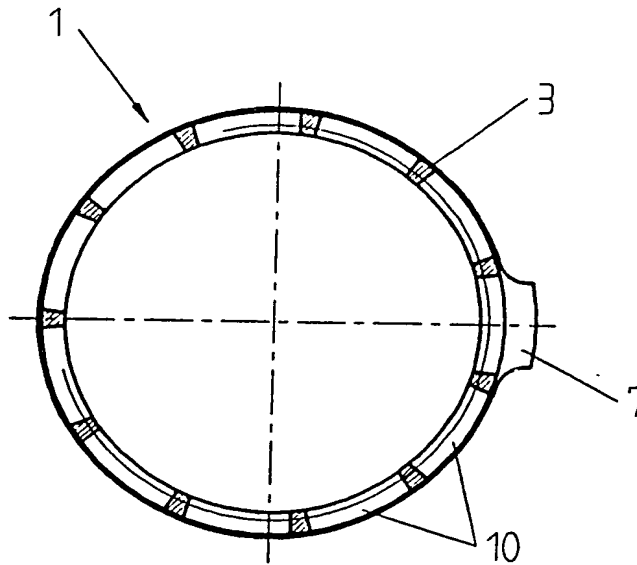


fig.8

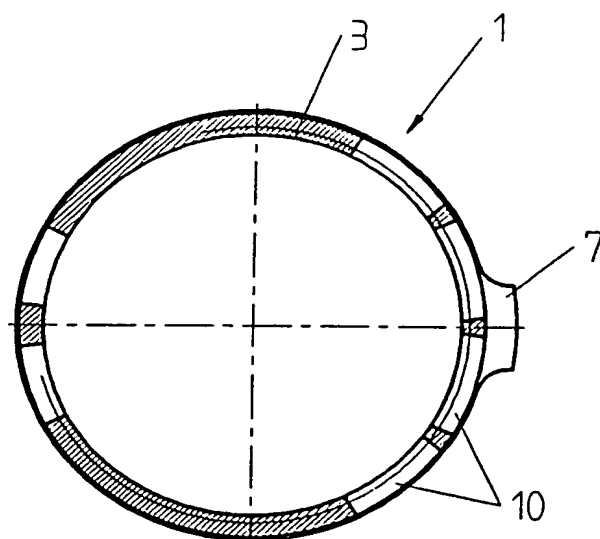


fig. 9

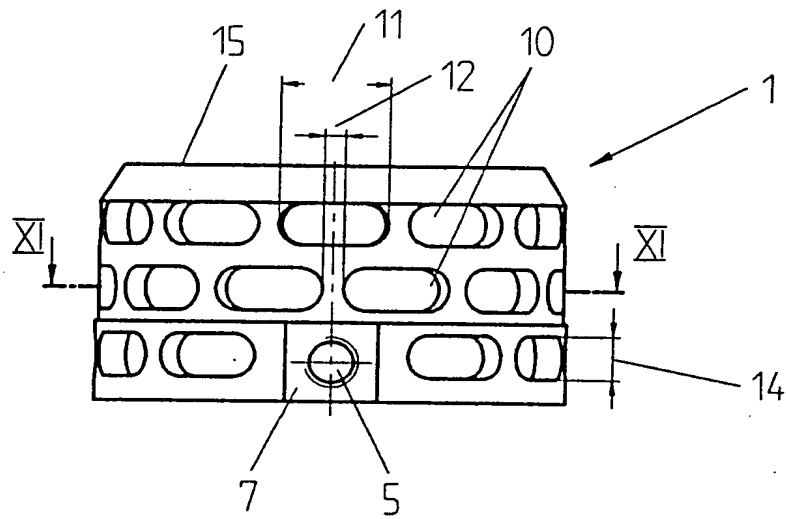


fig. 10

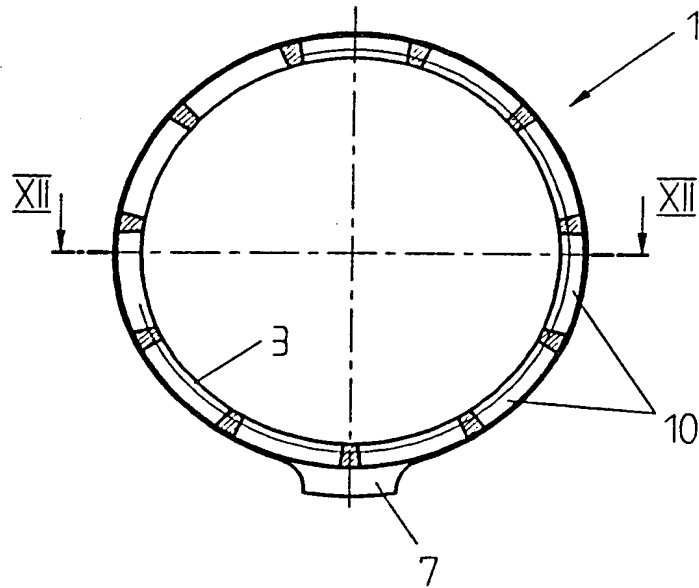


fig.11

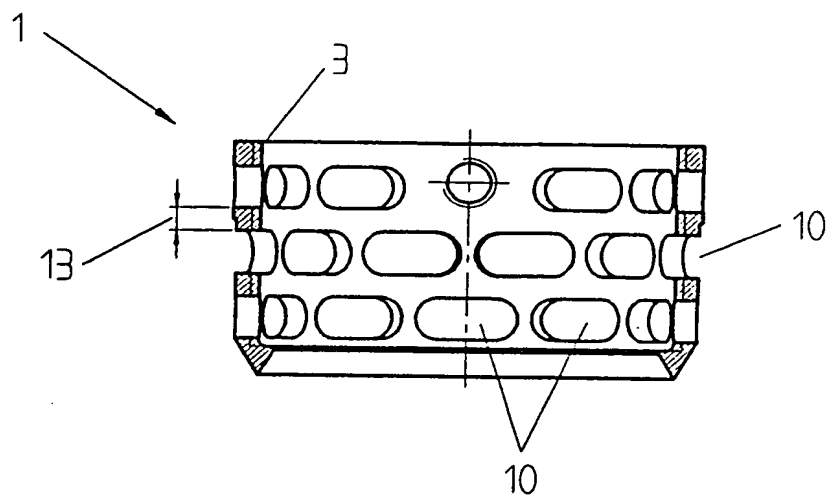


fig.12